

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Aquarium

Akuarium adalah wadah yang terbuat dari plastik atau kaca transparan yang diisi dengan air. Di dalamnya ditempatkan berbagai jenis hewan, benda mati, dan mengatur suhu air. Tempat ini dapat berisi hewan, dan benda mati seperti batu, dan berfungsi sebagai ruang, kolam, atau bak transparan untuk dipamerkan (Handoko, 2021).

2.2. Smart Aquarium

Smart akuarium menggunakan sistem sirkulasi air dan pengolahan air mandiri yang menggabungkan metode geologi dan biologis untuk pengolahan air. Istilah "akuarium" berasal dari kata Latin "aqua," yang berarti air, dan akhiran "arium," yang berarti "tempat untuk," sehingga secara keseluruhan berarti "tempat untuk air." Biasanya, akuarium terbuat dari kaca atau plastik akrilik yang kuat. Akuarium berbentuk kubus sering disebut sebagai tangki ikan, sedangkan akuarium berbentuk mangkuk dikenal sebagai mangkuk ikan. (BELLA, 2023).

2.3. Teknologi Internet of Things

Di antara banyak teknologi yang digunakan dalam Internet of Things, sensor berfungsi sebagai pembaca data koneksi internet ke berbagai topologi jaringan, radio frequency identification (RFID), jaringan sensor nirkabel dan teknologi lainnya yang akan terus dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan (Junaidi, 2015).

2.3.1. Pengertian dan Manfaat Internet of Things (IOT)

Dengan sensor nirkabel hingga teknologi nano, Masa depan teknologi komputer dan komunikasi akan ditentukan oleh revolusi teknologi yang dikenal sebagai Internet of Things (IoT) (Amin Bakri, 2018).

Meskipun beberapa keuntungan Internet of Things mungkin tidak langsung terlihat, mereka tetap dapat dirasakan. Berikut adalah tiga keuntungan utama dari IoT:

- a. **Konektivitas:** Anda dapat tetap menggunakan perangkat secara manual di era teknologi modern. Dengan Internet of Things, Anda dapat mengontrol banyak hal dari satu perangkat, seperti smartphone.
- b. **Efisiensi:** Dengan meningkatnya konektivitas, waktu yang dihabiskan untuk menyelesaikan tugas-tugas yang sama menjadi berkurang. Contohnya, asisten suara seperti Apple Homepod atau Amazon Alexa dapat menjawab pertanyaan tanpa perlu mengangkat telepon atau menyalakan komputer.
- c. **Kemudahan:** Saat ini, banyak orang memiliki perangkat Internet of Things, seperti smartphone. Untuk ilustrasi, kulkas pintar dan tombol Amazon Dash memudahkan pemesanan ulang produk dengan satu atau dua langkah konfirmasi (Muafani, 2020).

2.3.2. Arsitektur dan Jenis Perangkat Internet of Things (IOT)

Salah satu fitur utama sensor adalah kemampuan untuk mengubah data dari objek fisik menjadi data yang dapat dianalisis. Dengan kata lain, penting untuk

memahami tahapan-tahap yang ada dalam arsitektur Internet of Things agar data yang dihasilkan dapat diproses dengan benar. Namun, aktuator memiliki tujuan tambahan, seperti mengubah kondisi fisik di dunia nyata. Mereka dapat mematikan lampu atau mengubah suhu kamar. Akibatnya, tahapan penginderaan dan penggerak mencakup dan menyesuaikan semua kebutuhan dunia fisik untuk mendapatkan informasi yang diperlukan untuk analisis lanjutan (Nahdi & Dhika, 2021).

2.3.3. Microcontroller, Sensor, Aktuator

A. NudMCU ESP32

Datasheet mikrokontroler berbasis ATmega328. Memiliki empat belas pin input digital, dengan enam pin yang dapat digunakan sebagai output PWM. Selain itu, memiliki osilator kristal 16 MHz, jack daya, header ICSP, tombol reset, dan koneksi USB. Untuk mendukung mikrokontroler dan membuatnya dapat digunakan, cukup hubungkan Board Arduino Uno ke komputer dengan kabel USB atau listrik. Anda juga dapat menjalankannya dengan adaptor AC-ke-DC atau baterai (Lubis et al., 2019).



Gambar 2. 1 NudMCU ESP32 (Sumber: <http://www.arduino.org/>)

B. Sensor pH SEN0161

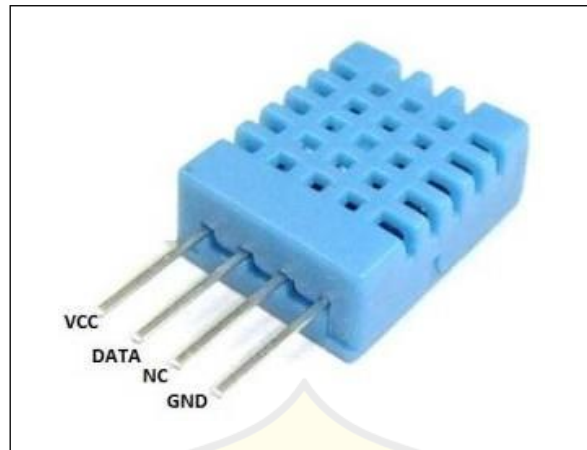
Sensor pH adalah alat yang digunakan untuk mengukur tingkat keasaman atau alkalisitas (pH) dalam suatu larutan atau media. Elektroda pH biasanya terdiri dari sebuah elektroda referensi yang menetapkan titik referensi pH (biasanya menggunakan kalium klorida) dan elektroda yang peka terhadap perubahan ion hidrogen (H^+) dalam larutan yang diuji (Utomo Beki & Anifah Lilik, 2023).



Gambar 2. 2 Sensor pH (Sumber: <http://www.arduino.org/>)

C. Sensor Suhu DHT11

Sensor DHT11 adalah sensor digital yang mampu mengukur suhu dan kelembapan udara dengan kalibrasi yang baik. Sensor ini dikenal memiliki tingkat stabilitas dan akurasi yang sangat tinggi (Budi & Pramudya, 2017).



Gambar 2. 3 Sensor DHT11 (Sumber: <http://www.arduino.org/>)

D. Sensor Turbidity (Kekeruhan) Air SEN0189

Turbiditas air adalah sensor yang dapat mendeteksi kekeruhan air dengan membaca sifat optik air karena sinar dan melakukan perbandingan antara cahaya yang dipantulkan dan cahaya yang akan datang. Kekeruhan adalah kondisi air yang tidak jernih yang disebabkan oleh partikel (suspended solids), yang biasanya tidak terlihat oleh mata telanjang (seperti asap di udara) (Noor, 2020).



Gambar 2. 4 Sensor Turbidity(Sumber : (Noor, 2020)

E. Motor Servo

Motor servo adalah jenis motor yang menggunakan sistem umpan balik tertutup di mana posisi motor dilaporkan kembali ke rangkaian kontrol di dalam motor. Motor ini terdiri dari motor, serangkaian gear, potensiometer, dan rangkaian kontrol (Nasution et al., 2016).



Gambar 2. 5 Motor Servo (Sumber : (Nasution et al., 2016))

F. Relay

Salah satu saklar listrik yang dioperasikan secara listrik adalah relay. Relay terdiri dari dua bagian utama: coil (elektromagnet) dan seperangkat kontak saklar/switch (mekanikal). Relay bekerja dengan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontak saklar, sehingga dengan arus listrik yang rendah (rendah daya) dapat menghantarkan listrik bertegangan lebih tinggi (Saleh & Haryanti, 2017).



Gambar 2. 6 Relay (Sumber : (Lubis et al., 2019)

G. Pompa Air Aquarium

Pompa adalah mesin atau peralatan mekanis yang digunakan untuk menaikkan air dari dataran rendah ke dataran tinggi atau untuk mengalirkan air dari daerah bertekanan rendah ke daerah bertekanan tinggi. Hal ini dilakukan dengan membuat tekanan yang rendah pada sisi masuk atau suction dan tekanan yang tinggi pada sisi keluar dari pompa (Irwansyah et al., 2013).



Gambar 2. 7 Pompa Air (Sumber : (Irwansyah et al., 2013)

H. LCD (Liquid Cristal Display)

LCD (Liquid Cristal Display) adalah komponen yang dapat menampilkan tulisan. Salah satu jenisnya memiliki dua baris dengan setiap baris terdiri atas enam belas karakter (Lubis et al., 2019).



Gambar 2. 8 LCD(Liquid Cristal Display) (Sumber : (Lubis et al., 2019))

2.4. Langkah Pengembangan Metode Prototype

Prototyping dengan dimulai pengumpulan kebutuhan, yang melibatkan kerja sama antara pengembang dan pengguna untuk menentukan tujuan, fungsi, dan kebutuhan sistem untuk beroperasi. Langkah-langkah prototyping meliputi:

1. Pengumpulan data.
2. Proses desain.
3. Pembuatan prototipe.
4. Evaluasi dan perbaikan.

Pengembang dan pelanggan berkumpul untuk menetapkan tujuan dan kebutuhan perangkat lunak. Kebutuhan fundamental untuk sistem yang akan dibangun. Fokus desain adalah untuk menampilkan elemen perangkat lunak dari sudut pandang pengguna, seperti input, proses, dan format output. Prototipe yang dibuat dengan cepat diuji oleh pengguna dan desain untuk menentukan kebutuhan perangkat lunak yang akan dikembangkan. Prototipe disesuaikan untuk memenuhi kebutuhan pengguna, memungkinkan pengembang untuk membuat tugas lebih jelas. Pembuatan atau perancangan produk akhir dimulai setelah keempat langkah prototyping selesai (Purnomo, 2017).

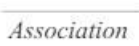
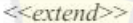
2.5. Permodelan Sistem UML

Menurut (Zufria, 2013) Untuk mendapatkan pemahaman yang menyeluruh tentang sistem yang kompleks, setiap sistem harus diperiksa dari berbagai sudut. Untuk tujuan ini, UML menyediakan tiga tipe diagram yang dapat dikategorikan berdasarkan sifatnya yang statis atau dinamis. Ini adalah tiga diagram UML:

1. Diagram use case:

Diagram ini bersifat statis dan menampilkan kumpulan use case serta aktor untuk jenis kelas tertentu. Diagram ini sangat penting dalam mengorganisasi dan memodelkan perilaku pengguna yang diharapkan dan diperlukan.

Tabel 2. 1 Use Case Diagram

Simbol	Keterangan
 <i>Actor</i>	Orang, proses atau system yang berinteraksi dengan system yang akan dibuat. <i>Actor</i> melakukan peran Ketika berinteraksi dengan use case.
 <i>Association</i>	Abstraksi dari penghubung antara <i>actor</i> dengan <i>use case</i> .
 <i>Generalization</i>	Hubungan umum dan khusus anatara dua buah use case dimana fungsi yang satu adalah fungsi yang lebih umum dari lainnya.
 <i>Include</i>	Relasi <i>use case</i> tambahan ke sebuah <i>use case</i> diaman <i>use case</i> yang ditambahkan memerlukan use case ini untuk menjalankan fungsinya.
 <<extend>>	Relasi <i>use case</i> tambahan ke sebuah <i>use case</i> Dimana use case yang ditambahkan dapat berdiri sendiri walau tanpa <i>use case</i> tambahan itu.
 <i>Use case</i>	Deskripsi dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan system yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu <i>actor</i> .

2. Activity Diagram

Diagram ini, yang bersifat dinamis, menunjukkan aliran aktivitas antara berbagai aktivitas dalam sistem. Diagram ini sangat penting untuk pemodelan fungsi sistem dan menekankan aliran kendali antar objek.

Tabel 2. 2 Activity Diagram

Simbol	Nama	Keterangan
	Status awal	Sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status awal.
	Aktivitas	Aktivitas yang dilakukan sistem, aktivitas biasanya diawali dengan kata kerja.
	Percabangan / Decision	Percabangan dimana ada pilihan aktivitas yang lebih dari satu.
	Penggabungan / Join	Penggabungan dimana yang mana lebih dari satu aktivitas lalu digabungkan jadi satu.
	Status Akhir	Status akhir yang dilakukan sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status akhir
	Swimlane	Swimlane memisahkan organisasi bisnis yang bertanggung jawab terhadap aktivitas yang terjadi

2.6. Software dan Pemrograman

2.6.1. Editor Arduino IDE

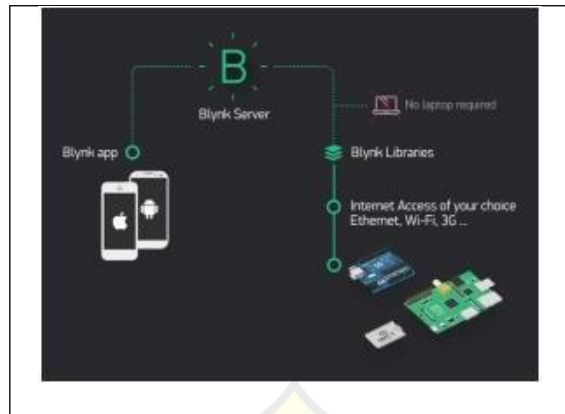
Integrated Development Environment (IDE) adalah perangkat lunak yang digunakan untuk mengembangkan program pada ESP32 NodeMCU. Program yang dibuat dengan IDE ini disebut "sketch" dan disimpan dalam file dengan ekstensi.ino. Kotak pesan berwarna hitam pada IDE Arduino menampilkan status seperti kompilasi, unggah program, dan pesan kesalahan (Komputer, 2013).

2.6.2. Pemrograman Arduino IDE dan Library

Struktur dasar pemrograman Arduino sangat sederhana, terdiri dari dua fungsi utama yaitu: fungsi `setup()` dan fungsi `loop()`. Fungsi `setup()` digunakan untuk menyiapkan program sebelum dijalankan, seperti mendefinisikan variabel yang akan digunakan. Fungsi ini dieksekusi pertama kali saat program dimulai. Setelah itu, fungsi `loop()` menjalankan program utama yang terus berulang, baik untuk membaca input maupun mengaktifkan output. Fungsi `loop()` adalah inti dari semua program Arduino (Kahimpong et al., 2018).

2.7. Platfrom IOT Blynk

Aplikasi blynk adalah platform terbaru yang memungkinkan untuk dengan cepat membuat antarmuka guna mengendalikan dan memantau proyek perangkat keras melalui perangkat Baik iOS maupun Android. Setelah mengunduh aplikasi Blynk, Anda memiliki kemampuan untuk membuat proyek. Untuk menambahkan ada beberapa komponen yaitu: slider, tombol, grafik, dan widget lainnya di layar. Widget ini mempermudah Anda menampilkan data dari sensor dan mengontrol pin perangkat. Blynk adalah pilihan yang sempurna untuk membuat proyek iot sederhana seperti pemantauan dan pengontrol dari jarak jauh. Layanan Internet of Things (IoT) bernama Blynk bertujuan untuk memudahkan pengendalian pengontrol jarak jauh dan pembacaan data sensor dari perangkat Arduino atau ESP32 dengan cepat dan mudah. Blynk bukan hanya sebuah "cloud IoT," tetapi juga solusi end-to-end yang menghemat waktu dan sumber daya dalam membangun aplikasi untuk proyek dan layanan yang terhubung (Shull, 1977).



Gambar 2. 9 Blynk (Sumber : Shull 2021)

2.8. Kajian Penelitian Terdahulu

Paper 1

“SMART AKUARIUM BERBASIS IoT MENGGUNAKAN RASPBERRY PI 3”,
(Hary Eka Putra , Moh. Jamil , Salkin Lutfi, 20 Oktober 2019, S4).

Tujuan Penelitian

Pemberi makan dan pengawasan ikan dalam akuarium berbasis Raspberry Pi mempermudah untuk memonitoring. Untuk alat pakan otomatis yang dipakai adalah motor servo berfungsi untuk menggerakkan buka tutup wadah makanan ikan dan relay berfungsi untuk mengontrol pencahayaan dan lampu akuarium.

Metodologi Yang Digunakan

Metode prototyping melibatkan proses di mana Seorang perancang mencari kombinasi terbaik dari suatu berbagai komponen, ukuran, parameter, dan program.

Temuan Utama

Memonitoring keadaan didalam akuarium, dan ditampilkan melalui web server.

Kesimpulan Penelitian

Saat memelihara ikan di akuarium, penting untuk memantau kondisi air dan memastikan pakan diberikan pada waktunya. Pemberian makanan yang tepat merupakan salah satu aspek utama dalam merawat ikan. Namun, bagi pemilik ikan yang sering sibuk dengan berbagai kegiatan, jadwal pemberian pakan bisa terabaikan dan tidak sesuai dengan waktu serta porsi.

Paper 2

“Perancangan dan Implementasi Sistem Pemantauan Suhu dan Ketinggian Air pada Akuarium Ikan Hias berbasis IoT”, (Piter Wijaya, Theophilus Wellem, 30 September 2022, S4).

Tujuan Penelitian

Pemantauan suhu dan ketinggian air untuk memastikan bahwa kondisi akuarium tetap sesuai dengan kebutuhan ikan.

Metodologi yang Digunakan

Untuk menggambarkan hubungan sensor-sensor dan komponen perangkat keras lainnya dalam sistem yang diterapkan, perangkat lunak CAD digunakan untuk membuat diagram rangkaian.

Temuan Utama

Aplikasi penting dari Internet of Things (IoT) termasuk pemantauan suhu dan kontrol lingkungan serta berbagai peralatan elektronik seperti sensor, aktuator, lampu, dan kamera pengawas. IoT juga telah mengembangkan konsep rumah pintar, di mana berbagai jenis peralatan dilengkapi dengan mikrokontroler dan modul WiFi untuk berinteraksi satu sama lain dan terhubung ke Internet. Penggemar ikan hias dan pembudidaya ikan biasanya menggunakan aplikasi IoT di rumah untuk memantau dan mengontrol ikan hias di akuarium mereka.

Kesimpulan Penelitian

Untuk meningkatkan sistem, fitur tambahan dapat ditambahkan, seperti mengontrol pemberian pakan ikan otomatis dan pengukuran kualitas air. Seperti pH dan kekeruhan air. Pengembangan aplikasi berbasis Web yang digunakan untuk mengirimkan perintah ke sistem.

Paper 3

"SMART AQUARIUM MENGGUNAKAN SENSOR LIGHT DEPENDENT RESISTOR BERBASIS INTERNET OF THINGS"

(Reza Kharisma Ramadhani, Dedy Abdullah, Rozali Toyib, 29 Januari 2021, S5)

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan suatu alat otomatisasi untuk akuarium yang dapat mendeteksi kekeruhan air. Sistem ini secara otomatis akan menguras dan mengisi bak dengan air bersih serta menyediakan pakan ikan

otomatis, semuanya dikendalikan melalui smartphone untuk memudahkan pemilik dalam merawat ikan peliharaan mereka.

Metodologi Yang Digunakan

Metodologi yang digunakan mencakup tahapan-tahapan yang diperlukan dalam siklus hidup pengembangan perangkat lunak.

Temuan Utama

Memelihara ikan hias dapat membantu Anda merasa lebih tenang dan lebih mudah setelah rutinitas sehari-hari. Menurut kepercayaan fengshui, memiliki akuarium, baik kecil maupun besar, adalah hobi yang dianggap membawa keberuntungan dan tidak memerlukan ruang yang luas. Meskipun demikian, perawatan ikan di akuarium berbeda dari perawatan ikan di alam liar, di mana makanan tersedia secara otomatis. Tidak semua orang bisa, harus mempunyai pengetahuan yang diperlukan untuk merawat hewan peliharaan, dan perawatan akuarium. Oleh karena itu, sangat diperlukan alat yang dilengkapi dengan aplikasi yang dapat mengontrol pH air, pencahayaan, suhu, dan pemberian pakan otomatis melalui sensor yang digunakan oleh IoT.

Kesimpulan Penelitian

Dibandingkan dengan ikan di alam liar, di mana mereka dapat mendapatkan makanan secara alami, perawatan ikan di akuarium membutuhkan perhatian khusus. Tidak semua orang memiliki pengetahuan atau waktu yang cukup untuk menjaga akuarium kecil, dan perawatan yang lebih intensif diperlukan. Oleh karena

itu, sangat diperlukan alat yang dilengkapi dengan aplikasi yang dapat mengontrol berbagai elemen air, seperti pencahayaan, pH, suhu, dan pemberian pakan otomatis.

2.9. Ikan KOI

Ikan Koi adalah sejenis ikan yang termasuk carp amur (*Cyprinus rubrofasciatus*) yang mempunyai ornamen yang menarik dan jinak. Seringkali ikan ini dianggap varian dari ikan mas (*Cyprinus carpio*) padahal secara genetik berbeda keduanya berbeda. Koi biasanya dipelihara sebagai hiasan dengan tujuan keindahan dan keberuntungan di dalam rumah dan luar rumah (kolam koi atau taman air, karena ikan koi dipercaya membawa keberuntungan. Karena ikan koi berkerabat dengan ikan mas, dan oleh karena itu di Indonesia banyak orang menyebutnya ikan mas koi.